

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11051854  
PUBLICATION DATE : 26-02-99

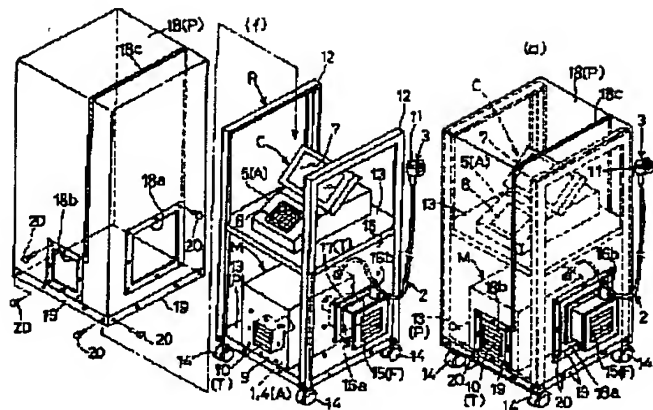
APPLICATION DATE : 08-08-97  
APPLICATION NUMBER : 09214409

APPLICANT : KUBOTA CORP;

INVENTOR : KASHIYUU MASAYUKI;

INT.CL. : G01N 21/15 G01J 3/02 G01N 21/27

TITLE : SPECTROSCOPIC ANALYZER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spectroscopic analyzer in which the durability and the analytical accuracy are not affected even when the analyzer is used in a dusty site.

**SOLUTION:** The spectroscopic analyzer comprises a detecting section 3 for irradiating an object with a measuring light beam from a light source 1 and receiving the light reflected on the object or transmitted through the object, and a section A for analyzing the components of the object spectroscopically based on the spectrum of a light received at the detecting section 3. A gas is supplied, while removing dust through a dust removing means F, to the inside of a section O surrounding the light source 1 and the spectroscopic analyzing section A such that the pressure in the surrounding part P will be higher than the pressure on the outside. Furthermore, a ventilation means T discharges the inner air, the spectroscopic analyzing section A is provided with an analysis start command from a command means 11 and the detecting section 3 is disposed on the outside of the surrounding part P.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

## 書誌

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開平11-51854  
(43)【公開日】平成11年(1999)2月26日  
(54)【発明の名称】分光分析装置  
(51)【国際特許分類第6版】

G01N 21/15  
G01J 3/02  
G01N 21/27

## 【FI】

G01N 21/15  
G01J 3/02 Z  
G01N 21/27 B  
Z

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】7

(21)【出願番号】特願平9-214409

(22)【出願日】平成9年(1997)8月8日

(71)【出願人】

【識別番号】000001052

【氏名又は名称】株式会社クボタ

【住所又は居所】大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)【発明者】

【氏名】瀧澤 精一

【住所又は居所】兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ技術開発研究所内

(72)【発明者】

【氏名】加洲 政幸

【住所又は居所】兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ技術開発研究所内

(74)【代理人】

【弁理士】

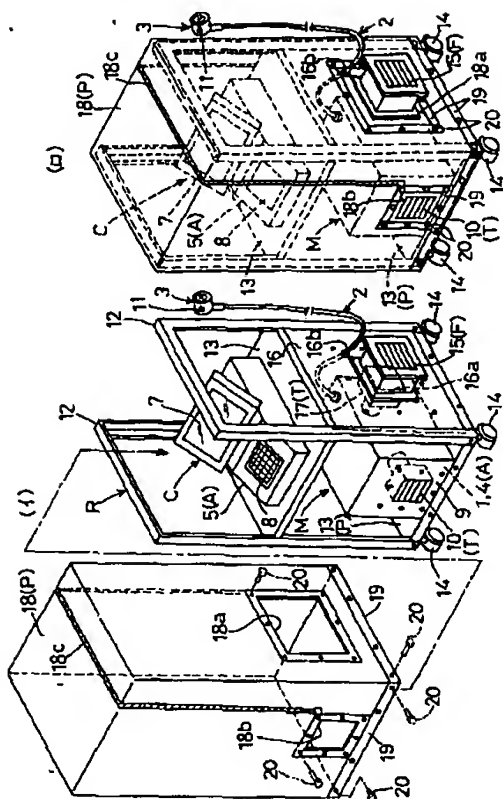
【氏名又は名称】北村 修一郎

## 要約

(57)【要約】

【課題】塵埃の多い場所でも耐久性及び分析精度に影響を受けずに使用することができる分光分析装置を提供する。

【解決手段】光源部1からの測定用光線を分析対象物に照射し、且つ、分析対象物からの反射光又は透過光を受光するように構成された検出部3と、その検出部3が受光した光の分光スペクトルを得て、得られた分光スペクトルに基づいて、分析対象物に含まれる成分を分析する分光分析部Aが設けられた分光分析装置において、光源部1及び分光分析部Aを囲む囲い部Pと、その囲い部Pの内部の圧力が外部よりも高くなるように、除塵手段Fにて塵埃が除去される状態で気体を内部に供給するとともに、内部の気体を排出する通気手段Tが設けられ、分光分析部Aに対して分析開始を指令する指令手段11、及び、検出部3が囲い部Pの外部に設けられている。



## 請求の範囲

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源部からの測定用光線を分析対象物に照射し、且つ、分析対象物からの反射光又は透過光を受光するように構成された検出部と、その検出部が受光した光の分光スペクトルを得て、得られた分光スペクトルに基づいて、分析対象物に含まれる成分を分析する分光分析部が設けられた分光分析装置であって、前記光源部及び前記分光分析部を囲む囲い部と、その囲い部の内部の圧力が外部よりも高くなるように、除塵手段にて塵埃が除去される状態で気体を内部に供給するとともに、内部の気体を排出する通気手段が設けられ、前記分光分析部に対して分析開始を指令する指令手段、及び、前記検出部が前記囲い部の外部に設けられている分光分析装置。

【請求項2】前記除塵手段にて除塵される状態で気体を前記囲い部内に供給する給気ファンが設けられ、前記光源部に冷却用の気体を通流させる冷却ファンによる通流気体が、前記囲い部の外部に排出されるように構成され、前記給気ファンによる単位時間当たりの気体の供給量が、前記冷却ファンによる単位時間当たりの気体の排出量よりも大なるように構成されて、前記通気手段が、前記給気ファンと前記冷却ファンとから構成されている請求項1記載の分光分析装置。

【請求項3】前記分光分析部の分析結果を表示する表示手段が、前記囲い部の内部に設けられ、前記表示手段の表示情報が前記囲い部の外部から視認可能のように、前記囲い部に透明部分が備えられている請求項1又は2記載の分光分析装置。

【請求項4】前記分光分析部が、青果物を分析対象物とし、青果物に含まれる成分を分析するように構成されている請求項1～3のいずれか1項に記載の分光分析装置。

## 詳細な説明

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源部からの測定用光線を分析対象物に照射し、且つ、分析対象物からの反射光又は透過光を受光するように構成された検出部と、その検出部が受光した光の分光スペクトルを得て、得られた分光スペクトルに基づいて、分析対象物に含まれる成分を分析する分光分析部が設けられた分光分析装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】かかる分光分析装置において、従来は、特に防塵対策が施されていなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる分光分析装置は、光源部や分光分析部に塵埃が入り込むと塵埃に影響されて分光スペクトルが変化して分析精度が低下する虞があり、又、マイクロコンピュータを中心とした精密部品で構成されているため、塵埃の多い雰囲気曝露を防止する必要がある。従って、従来の分光分析装置は、塵埃の少ない場所で使用する必要があり、使用場所に制限があるため、使い勝手が悪く改善が望まれていた。

【0004】本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、塵埃の多い場所でも耐久性及び分析精度に影響を受けずに使用することができる分光分析装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の特徴構成によれば、光源部及び分光分析部を囲む囲い部の内部は、除塵手段にて除塵された気体が外部よりも圧力が高くなる状態で充満して、内部に外部の雰囲気が入り込むのが阻止される。それによって、光源部及び分光分析部の周囲の雰囲気は、塵埃の少ない雰囲気に維持することができる。又、検出部及び指令手段は、囲い部の外部に設けられているので、分析対象物を検出部に対して分析のための所定の位置に配置したり、指令手段にて分析開始を指令したりする作業の操作性が低下することがない。従って、塵埃の多い場所でも耐久性及び分析精度に影響を受けず、しかも操作性が低下することなく使用することができる分光分析装置を提供することができるようになった。

【0006】請求項2に記載の特徴構成によれば、光源部を冷却するために元々設けられている冷却ファンの通流気体が、囲い部の外部に排出されるように構成するとともに、給気ファンを、除塵手段にて除塵される状態で気体を囲い部内に供給するように設け、並びに、給気ファンによる単位時間当たりの気体の供給量が、冷却ファンによる単位時間当たりの気体の供給量よりも大になるように構成して、囲い部の内部に、除塵手段にて除塵された気体が外部よりも圧力が高くなる状態で充満するようにしてある。更に、給気ファンにより供給された気体の一部が、冷却ファンによる気流に導かれて光源部を通流することになるので、光源部を通流する気体の通気量が増大する。従って、元々設けられている冷却ファンを利用して、通気手段を構成しながら、更に、光源部の冷却能力が向上するという効果を奏することができる。

【0007】請求項3に記載の特徴構成によれば、分析結果を表示する表示手段が囲い部の内部に設けられているが、囲い部の外部から、囲い部に設けられた透明部分を通して、表示手段の表示情報を視認することができる。従って、精密部品で構成されている表示手段の耐久性が塵埃により影響を受けるのを防止しながら、表示手段の表示情報を視認するための操作性が低下するのを防止することができる。

【0008】請求項4に記載の特徴構成によれば、分光分析部が、青果物を分析対象物として、青果物に含まれる成分を分析するように構成されている。つまり、かかる分光分析装置は、青果物の成分分析用に使用される場合があり、例えば、青果物の生産者組合等において、青果物の選別のために使用される場合があるが、青果物には土埃が付着しているものが多い。従って、本発明は、青果物を分析対象物とする分光分析装置に適用すると、好適である。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。図1に示すように、分光分析装置は、本体部M、制御部C、及び、光源部1からの測定用光線を分析対象物に照射し且つ分析対象物からの反射光を受光するように構成された検出部としての投受光アダプタ3を夫々別体にて備えるとともに、本体部M及び制御部Cを載置するラックRを備えて構成してある。尚、図1の(イ)は、後述する囲い部Pを取り外した状態を示し、(ロ)は、囲い部Pを取り付けた状態を示す。

【0010】図2にも示すように、本体部Mは、ケーシング9内に、投受光アダプタ3が受光した光の分光スペクトルを得る分光部4、光源部1、及び、その光源部1に冷却用の空気を通流させる冷却ファン10等を設けて構成してあり、冷却ファン10は、その吐出部をケーシング9の排気用開口部9aに合わせて設けてある。ケーシング9には、通気用のスリット9bを形成してある。

【0011】図1に示すように、制御部Cは、分光部4にて得られた分光スペクトルに基づいて分析対象物に含まれる成分を分析する処理部5、その処理部5の分析結果を表示出力する表示手段としての液晶ディスプレイ7、及び、分析条件等を設定するキーボード8を一体ユニット状に組み付けて構成してある。つまり、分光部4及び処理部5にて、投受光アダプタ3が受光した光の分光スペクトルを得て、得られた分光スペクトルに基づいて分析対象物に含まれる成分を分析する分光分析部Aを構成してある。

【0012】図1、図3及び図4に示すように、投受光アダプタ3には、処理部5に対して分析開始を指令する指令手段としての開始スイッチ11を付設してある。そして、本体部Mとそれとは別体の投受光アダプタ3とを、光源部1からの測定用光線を投受光アダプタ3に導くとともに、投受光アダプタ3が受光した光を分光部4に導く計測用プローブ2にて接続してある。

【0013】図1及び図2に示すように、本体部M及び制御部Cを囲む囲い部Pと、その囲い部Pの内部の圧力が外部よりも高くなるように除塵手段Fとしてのフィルタ15を通過させて外部の空気を内部に供給するとともに、内部の空気を排出する通気手段Tを設け、開始スイッチ11を付設した投受光アダプタ3を、囲い部Pの外部に設けてある。

【0014】ラック部Rは、一对の縦枠体12と2枚の棚部材13とを一体的に組み付けたものを、固定手段(図示せず)を備えたキャスタ14にて移動自在なように構成してある。そして、キャスタ14にて所定の場所に移動させて、その場所に前記固定手段によって固定配置するように構成してある。

【0015】板状材16を、上下2枚の棚部材13と縦枠体12にて形成される矩形状の枠部に嵌め込む状態で設けてある。板状材16には、通気用開口部16aと、投受光アダプタ3に接続された計測用プローブ2を挿通するための孔16bを形成してある。給気ファン17を、通気用開口部16aに嵌め込んだ状態で板状材16に支持させて設け、フィルタ15を、給気ファン17の吸気側に位置させた状態で板状材16に支持させて設けてある。

【0016】計測用プローブ2を、板状材16の孔16bに挿通して、その計測用プローブ2により、本体部Mと、板状材16に対して本体部Mとは反対側に位置させた投受光アダプタ3とを接続してある。

【0017】透明で可撓製を備えたシート材(例えば、ビニール)から成る直方体形状の袋状部材18を、一对の縦枠体12にて支持される状態で、ラック部Rに被せて設け、袋状部材18の開口縁を下段の棚部材13の周縁に合わせて、それらを帯状部材19とビス20にて接合してある。袋状部材18において、板状材16と重なる部分には給気用開口部18aを、本体部Mのケーシング9の排気用開口部9aに重なる部分には排気用開口部18bを夫々形成してある。更に、袋状部材18には、スリットを設けるとともに、そのスリットを開閉自在なようにファスナ18cを設けてある。袋状部材18の給気用開口部18aの開口縁を、帯状部材19とビス20にて板状材16に接合し、袋状部材18の排気用開口部18bの開口縁を、帯状部材19とビス20にて本体部Mのケーシング9に接合してある。

【0018】従って、袋状部材18と下段の棚部材13とにより、囲い部Pを構成してある。尚、ファスナ18cの操作によって、袋状部材18のスリットが開閉できるので、囲い部Pを取り付けた状態で、内部の点検やキーボード8の操作等が可能になっている。又、囲い部Pの一部を透明の袋状部材18にて構成して、囲い部Pを取り付けた状態で、液晶ディスプレイ7の表示情報が視認できるようにしてある。

【0019】給気ファン17により、外部の空気がフィルタ15を通過して除塵されて囲い部Pの内部に供給され、冷却ファン10により、囲い部P内の空気が、ケーシング9のスリット9bを通じて、ケーシング9内に導入され、ケーシング9内を流通して、袋状部材18の排気用開口部18bから外部に排出される。そして、給気ファン17の単位時間当たりの給気量が、冷却ファン10の単位時間当たりの排気量より大になるようにしてあり、もって、給気ファン17及び冷却ファン10によって、通気手段Tを構成している。

【0020】以下、図3に基づいて、光源部1、計測用プローブ2、投受光アダプタ3、分光部4及び処理部5について説明を加える。光源部1は、赤外線光を測定用光線として放射するタングステンハロゲンランプ1aと、そのタングステンハロゲンランプ1aからの測定用光線を平行光線束に成形するレンズ1bにより構成してある。光源部1には、光源部1からの測定用光線を分析対象物Sに照射する照射状態と照射しない非照射状態とに切り換え自在なシャッタ部6を設けてある。そのシャッタ部6は、レンズ1bと計測用プローブ2における測定用光線の入射端部との間において、測定用光線を遮光する遮光状態と遮光しない非遮光状態とに移動自在に支持されたシャッタ板6aと、そのシャッタ板6aを移動駆動する電磁ソレノイド6bとを備えて構成してある。シャッタ部6を非遮光状態に切り換えることにより、前記照射状態になり、遮光状態に切り換えることにより、前記非照射状態になる。

【0021】計測用プローブ2は、照射用光ファイバ2aと、受光用光ファイバ2bとを備えて構成してある。照射用光ファイバ2aと受光用光ファイバ2bとは、照射用光ファイバ2aにおける測定用光線の入射端部側及び受光用光ファイバ2bにおける拡散反射光の出射端部側を除いた部分を、環状の照射用光ファイバ2aの内部に受光用光ファイバ2bが位置する同軸状に形成してあり、同軸状の先端面では、照射用光ファイバ2aの環状の先端面とその内部の受光用光ファイバ2bの円状の先端面が面一になっている。

【0022】図4にも示すように、投受光アダプタ3は、計測用プローブ2の先端に接続される。その投受光アダプタ3は、外筒体3aと、その外筒体3aの内部にその外筒体3aと間隔を隔てて同軸状に位置する内筒体3bと、外筒体3aと内筒体3bとを連結する連結部材3cと、外筒体3aの一端部に外嵌状に固着した取り付け筒体3dと、その取り付け筒体3dに螺挿したネジ3eを備えて構成してある。そして、取り付け筒体3dを計測用プローブ2に外嵌してネジ3eを締め付けることにより、投受光アダプタ3を計測用プローブ2の先端に接続する。尚、図中の3fは、上記のように組み付けた外筒体3a及び内筒体3bを、それら先端部を露出させた状態で内装するプローブケーシングである。

【0023】内筒体3bは、筒内径及び筒外径が基端側のファイバ接続部に近づくほど小径となる截頭円錐形状に形成するとともに、周壁の厚みが計測用プローブ2に近づくほど小径となるように形成してある。更に、内筒体3bは、その基端側のファイバ接続部においては、内径を受光用光ファイバ2bの円状の先端面の直径と略同一とし、周壁の厚みを受光用光ファイバ2bの先端面と照射用光ファイバ2aの先端面との間隔と略同一としてある。又、内筒体3bの内周面及び外周面は光の反射が可能な鏡面に仕上げてある。外筒体3aは、筒内径及び筒外径が基端側のファイバ接続部に近づくほど小径となる截頭円錐形状に形成してある。更に、外筒体3aは、その基端側のファイバ接続部においては、内径を照射用光ファイバ2aの環状の先端面の外径と略同一としてある。又、外筒体3aの内周面は、光の反射が可能な鏡面に仕上げてある。

【0024】つまり、内筒体3bにおける基端側のファイバ接続部の開口部の形状が受光用光ファイバ2bの先端面の形状と略同一となるとともに、内筒体3bの基端部と外筒体3aの基端部により形成される環状の開口部の形状が、



照射用光ファイバ2aの環状の先端面の形状と略同一となるようにしてある。又、投受光アダプタ3を計測用プローブ2の先端に接続すると、内筒体3bの開口部が受光用光ファイバ2bの先端面と対向した状態で位置し、且つ、内筒体3bと外筒体3aとに形成される開口部が受光用光ファイバ2aの先端面と対向した状態で位置するように構成してある。そして、内筒体3bの先端部と外筒体3aの先端部とにより形成される環状の開口部を照射部Oとして、内筒体3bの先端開口部を受光部Iとして、夫々機能させるようにしてある。

【0025】従って、下記のように、投受光アダプタ3の先端部に当付けた分析対象物Sに対して測定用光線が照射されるとともに、分析対象物Sからの拡散反射光が受光される。即ち、シャッタ部6を非遮光状態に切り換える。すると、照射用光ファイバ2aにて導かれた光源部1からの測定用光線は、照射用光ファイバ2aの先端面から内筒体3bと外筒体3aの間の空間内に入射して、前記空間内を通過し、内筒体3bの先端部と外筒体3aの先端部とにより形成される環状の照射部Oから分析対象物Sに対して出射する。そして、分析対象物Sからの拡散反射光は、内筒体3bの先端開口部にて機能させる受光部Iから、内筒体3b内に入射して、内筒体3b内を通過し、受光用光ファイバ2bの先端面に対して出射して、受光用光ファイバ2bにて、分光部4へと導かれる。

【0026】上述のように、測定用プローブ2の先端に投受光アダプタ3を接続することにより、分析対象物Sに対する測定用光線の照射部Oと、分析対象物Sからの反射光の受光部Iとの間隔を広くすることができるので、分析対象物Sからの拡散反射光を受光することができるのである。

【0027】分光部4は、受光用光ファイバ2bにて導かれた拡散反射光を反射する反射鏡4aと、反射鏡4aにより反射された拡散反射光を分光反射する凹面回折格子4bと、凹面回折格子4bにより分光反射された各波長毎の光線束強度を検出するアレイ型受光素子4cを備えている。アレイ型受光素子4cは、凹面回折格子4bにて分光反射された拡散反射光を、同時に波長毎に受光するとともに波長毎の信号に変換して出力する。反射鏡4a、凹面回折格子4b及びアレイ型受光素子4cは、外部からの光を遮光するアルミニウム製の暗箱4d内に配置してあり、受光用光ファイバ2bにて導かれた拡散反射光は、暗箱4dに形成した入射孔4eを通じて暗箱4d内に導くように構成してある。

【0028】処理部5について説明を加える。処理部5は、マイクロコンピュータを利用して構成してあり、開始スイッチ11にて開始指令が与えられると、シャッタ部6を非遮光状態に切り換え、アレイ型受光素子4cからの出力信号を処理して、吸光度スペクトル、及び、吸光度スペクトルの波長領域での二次微分値を得るとともに、その二次微分値に基づいて、分析対象物Sに含まれる成分を分析し、その分析結果を液晶ディスプレイ7に出力させるとともに、シャッタ部6を遮光状態に切り換える。

【0029】処理部5は、下記の演算式(以下、検量式と称する)による重回帰分析に基づいて、分析対象物Sに含まれる各成分量を算出する。

$$Y = K_0 + K_1 \times A(\lambda_1) + K_2 \times A(\lambda_2) + K_3 \times A(\lambda_3) \dots\dots$$
但し、Y ; 成分量  $K_0, K_1, K_2, K_3 \dots\dots$  ; 係数  $A(\lambda_1), A(\lambda_2), A(\lambda_3) \dots\dots$  ; 特定波長  $\lambda$  における吸光度スペクトルの二次微分値

【0030】処理部5には、分析対象物の品種夫々について、成分毎に、特定の検量式を設定してある。つまり、上記検量式において、分析対象物の品種夫々について、成分毎に特定の係数  $K_0, K_1, K_2, K_3 \dots\dots$ 、波長  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \dots\dots$  を設定してある。

【0031】そして、処理部5は、キーボード8にて設定された品種に対応するように、上記検量式を設定して、その設定した検量式に基づいて成分量を求める。

【0032】〔別実施形態〕次に別実施形態を説明する。

(イ) 囲い部Pの具体構成は、上記の実施形態において例示した構成以外にも、種々の構成が可能である。例えば、上記の実施形態における袋状部材18に代えて、プラスチック製、金属製等の板状体にて、ラックRの周囲を囲ってもよい。あるいは、本体部M及び制御部CをラックRに載置せずに、本体部M及び制御部Cを、直接、囲い部Pとして機能させる箱状体の内部に設けてもよい。

【0033】(ロ) 通気手段Tの具体構成は、上記の実施形態において例示した構成以外にも、種々の構成が可能である。例えば、上記の実施形態においては、冷却ファン10による通流空気が囲い部Pの外部に排出されるように構成して、通気手段Fを冷却ファン10を利用して構成する場合について例示した。これに代えて、冷却ファン10による通流空気が囲い部Pの内部に排出されるように構成して、通気手段Fを給気ファン17のみで構成してもよい。この場合、囲い部Pに空気抜き用の通気孔を形成してもよい。

【0034】あるいは、囲い部P内の圧力が一定に維持されるように、差圧ダンパを囲い部Pに設けてもよい。

【0035】(ハ) 除塵手段Fの具体構成は、上記の実施形態において例示したフィルタ15以外にも、種々の構成が可能である。例えば、図5に示すように、水面部の上方を水面部と間隔を開けて閉塞した水槽21にて構成して、給気ファン17にて、空気を水槽21の水中を通流させて、空気中の塵埃を水にて除去させてから、囲い部P内に供給するようにしてもよい。この場合、水槽21内の水を所定の温度に調節するようにすると、囲い部P内の温度の変動を小さくすることができるので、分析精度を向上させることができる。又、囲い部P内の温度を低くすることもできるので、装置の耐久性を向上させることができる。

【0036】(ニ) 指令手段の具体構成は、上記の実施形態において例示した開始スイッチ11以外にも、種々の構成が可能である。例えば、分析対象物Sの有無を検出するセンサにて構成してもよい。この場合は、操作者は、分析

開始の指令、及び、分析終了の指令の為の操作が不要となるので、操作性を一層向上させることができる。

【0037】(ホ) 検出部の具体構成は、上記の実施形態において例示した投受光アダプタ3以外にも、種々の構成が可能である。例えば、分析対象物Sを透過した透過光を受光するように構成してもよい。

【0038】(へ) 上記の実施形態においては、指令手段を検出部に付設する場合について例示したが、指令手段を検出部とは別体で設けてもよい。

## 図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】分光分析装置の全体構成を示す斜視図

【図2】分光分析装置の横断面図

【図3】分光分析装置のブロック図

【図4】投受光アダプタにおける測定用光線の光路に沿った断面図

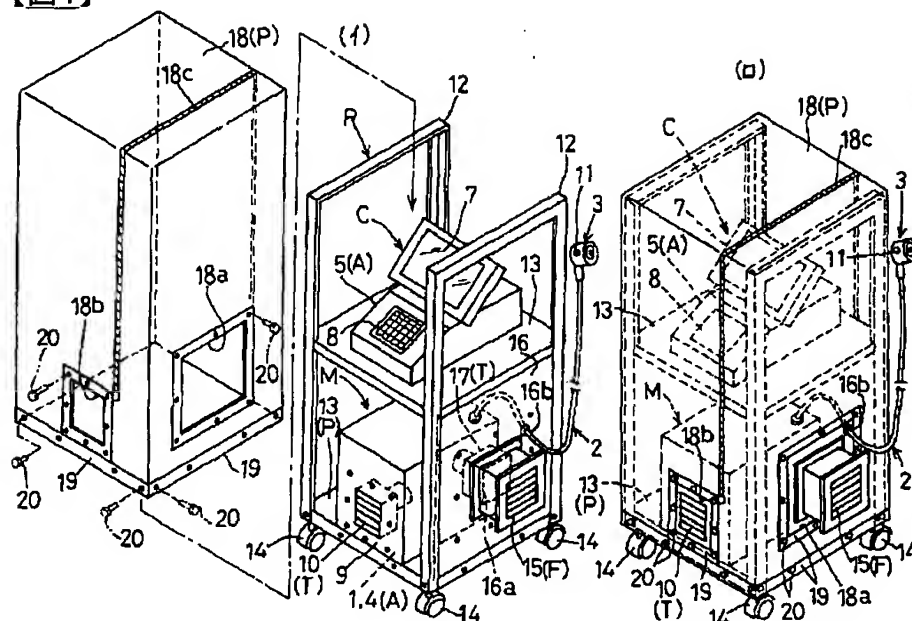
【図5】別実施形態における通気手段及び除塵手段を示すブロック図

【符号の説明】

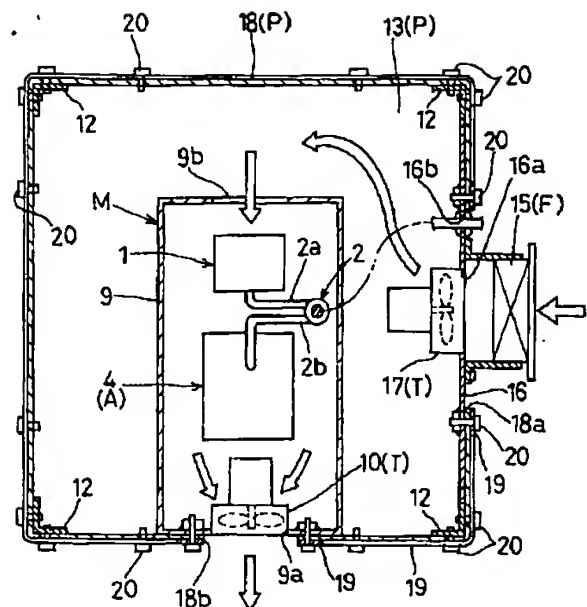
- 1 光源部  
3 検出部  
7 表示手段  
11 指令手段  
10 冷却ファン  
17 給気ファン  
A 分光分析部  
F 除塵手段  
P 囲い部  
T 通気手段

圖面

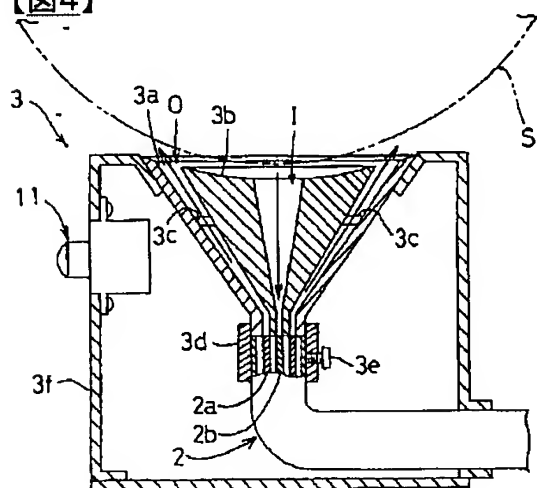
【图1】



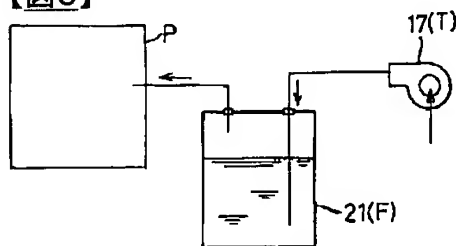
【圖2】



【図4】



【図5】



【図3】



